



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung:

49h, 35/01

OSR

Gesuch eingereicht:

11. August 1956, 16 Uhr

Prioritäten:

Deutschland, 16. August,
2. Dezember 1955
und 9. Februar 1956

Patent eingetragen:

15. Februar 1960

Patentschrift veröffentlicht: 31. März 1960

HAUPTPATENT

Elektro-Thermit GmbH, Essen (Deutschland)

Verfahren und Vorrichtung zur Durchführung von aluminothermischen
Zwischengußschweißungen von Werkstücken, insbesondere Schienen

Dr. Ing. Wilhelm Ahlert, Essen (Deutschland), ist als Erfinder genannt worden



Es ist bekannt, Werkstücke beliebiger Form und Gestalt, vornehmlich Schienen, nach dem aluminothermischen Zwischengußverfahren zu verschweißen. Dabei wird zwischen die vorgewärmten in einer Gießform befindlichen Werkstückenden aluminothermisch erzeugter Stahl gegossen, wobei die Aufschmelzung des Grundmaterials und seine Verschweißung mit dem aluminothermischen Stahl erfolgt.

Die vorliegende Erfindung bezweckt, die für eine Zwischengußschweißung erforderliche Zeit stark zu vermindern und betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung von aluminothermischen Zwischengußschweißungen von Werkstücken, insbesondere Schienen.

Das erfindungsgemäße Verfahren, bei dem die von der Gießform umgebenen Werkstückenden vorgewärmt werden, ist dadurch gekennzeichnet, daß das Vorwärmen der Werkstückenden durch von oben in den Steigerkanal der Gießform schlagende Flammen erfolgt.

Die zur Durchführung dieses Verfahrens dienende Vorrichtung gemäß der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß zur Vorwärmung der innerhalb der Gießform befindlichen Enden der zu schweißenden Werkstücke oberhalb der Gießform mindestens ein Vorwärm Brenner lösbar angeordnet ist.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung rein beispielsweise näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Schweißvorrichtung in Seitenansicht,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Schweißvorrichtung gemäß Fig. 1, bei abgenommenem Reaktionstiegel,

Fig. 3 einen Querschnitt durch die Schweißvorrichtung (ohne den Reaktionstiegel) im Gebiet der Schweißstelle,

Fig. 4 eine dreiteilige Gießformhälfte mit Hilfskasten im Querschnitt,

Fig. 5 ein zweites Ausführungsbeispiel der Schweißvorrichtungen in Seitenansicht,

Fig. 6 eine Draufsicht derselben Schweißvorrichtung bei abgenommenem Brenner und Reaktionstiegel,

Fig. 7 und 8 eine Ausführungsvariante in zu Fig. 5 und 6 analoger Darstellung,

Fig. 9 eine abgeänderte Ausbildung der Gießform mit seitlichen Riegeln zur Anpassung an veränderte Abmessungen der zu schweißenden Schienen, teils im Schnitt in Längsrichtung der Schienen,

Fig. 10 die Draufsicht zu Fig. 9,

Fig. 11 eine andere Ausführungsvariante der Gießform mit einem Einsatzstück, im Querschnitt,

Fig. 12 dasselbe im Schnitt in Längsrichtung der Schienen,

Fig. 13 eine Draufsicht zu Fig. 11.

Gemäß Fig. 1 bis 4 werden zwei an einem andern Ort vorgefertigte, hier je aus drei Teilen 3a, 3b, 3c bestehende Gießformhälften entweder direkt mit einem schmiegsamen Polster 8, z. B. aus Formsandbrei, in Einsatzkästen 5 aus Blech oder Stahlguß eingesetzt oder vor dem Einsetzen in die Einsatzkästen 5 mit einem Hilfskasten 17 umgeben. Mittels einer Spannvorrichtung 4 nach Fig. 1 und 2 werden die Einsatzkästen 5 mit den Gießformhälften an die zu verschweißenden Schienenenden 1 und 2 gepreßt. Die Spannvorrichtung 4 weist einen quer über das Werkstück reichenden, die Gießformteile umfassenden, z. B. federnden Bügel auf, womit die Gießformhälften mittels eines Handrades 4a und einer Schraubenspinde 4b an die Schienenenden 1 und 2 gepreßt werden. Das schmiegsame Polster z. B. zwischen Gießform und Einsatzkasten sorgt für eine gleichmäßige Ver-

teilung des punktförmig angreifenden Druckes auf die gesamten an die Schienen anliegenden Gießformhälften. Anschließend wird die Form in bekannter Weise mit beliebigen Dichtungsmitteln, wie z. B. Klebsandbrei, gegen die Schiene abgedichtet. Die Gießformhälften bestehen vorzugsweise aus feuerfesten Materialien, z. B. nach dem CO_2 -Erstarrungsverfahren hergestellten oder aus Schamotte oder Magnesit gebildeten, getrockneten oder gebrannten Formkörpern.

Die Rückseiten der vorgefertigten Formkörper kann man durch eine Glasur oder andere wasserabstoßende Mittel schützen, wodurch ein Durchsickern von Flüssigkeiten bei der Verwendung feuchter Polstermassen und damit eine Gasbildung beim Gießvorgang verhindert wird. Eine weitere Möglichkeit der Isolierung der Gießformen gegen Feuchtigkeit ist durch die Verwendung der Hilfskästen 17 gegeben, in die die Formhälften vor dem Einbetten in die Einsatzkästen eingesetzt werden können.

Durch einen oberhalb des Schienenkopfes liegenden, sich beispielsweise über die ganze Schienenkopfbreite erstreckenden Steigerkanal 10 wird ein Vorwärmebrenner 9, z. B. ein Brause-Brenner, eingeführt, bei welchem die Austrittsdüsen reihenförmig nebeneinander angeordnet sind. Der Brenner 9 wird durch einen dreibeinartigen Bock 16 gehalten. Zwei Beine 16a des Bockes greifen in Ösen der Spannvorrichtung 4 ein, während das dritte Bein 16b auf der Schiene 1 aufliegt. Damit wird erreicht, daß die Brennermitte sich stets mit der Mitte des Steigerkanals 10 deckt. Durch Vorsprünge innerhalb des Steigerkanals 10 oder durch am Brenner angebrachte Begrenzungsstücke kann der günstigste Abstand des Vorwärmebrenners 9 von der Schienenkopfoberfläche hergestellt werden. Die vom Brenner ausgehende Flamme bestreicht mit der Zone ihrer höchsten Temperatur die Stirnflächen des Schienenkopfes, was für die Erhitzung seiner verhältnismäßig großen Masse vorteilhaft ist. Der Schienensteg wird nur von einem schmalen Flammenband bestrichen. Das gesamte Flammenbündel erweitert sich nach unten und trifft mit bereits abgeschwächter Temperatur den dünneren, dafür breiteren Schienenfuß. So ist die Flamme zonenmäßig dem Wärmebedarf des Schienenquerschnittes angepaßt. Die Abführung der Verbrennungsgase aus der Form erfolgt durch Kanäle 11 und 15.

Ein Tiegel *T* für die aluminothermische Reaktion ist mittels eines Ständers 30 oberhalb der Gießform angeordnet. Der Ständer 30 ist an der einen Schiene 2 festgeklammert.

Der Vorwärmebrenner 9 wird während der aluminothermischen Reaktion im Tiegel *T* entfernt und der aluminothermische Stahl nach Beendigung der Reaktion in bekannter Weise durch Hochschlagen des Tiegelverschlußstiftes 13 zum Ausfließen gebracht.

Der Gießvorgang vollzieht sich durch Zwischenschalten eines Verteilergießtopfes 6, der sich zwischen Tiegel und Gießform befindet und den aluminothermisch erzeugten Stahl den Einlaufkanälen 15 zuführt.

Durch eine lösbare, z. B. gelenkartige Verbindung des Verteilergießtopfes mit der Spannvorrichtung 4 wird erreicht, daß sich die Ausflußöffnung bei Gießstellung des Verteilergießtopfes 6 stets genau über den Einlaufkanälen 15 der Gießform befinden. Die Form des Verteilergießtopfes 6 erlaubt es, den Vorwärmebrenner 9 zu entfernen, ohne daß der Verteilergießtopf oder der darüberstehende Tiegel *T* verrückt werden müssen.

Bei der bekannten aluminothermischen Zwischenschweißung wird die anfallende zuletzt aus dem Tiegel austretende Schlacke im oberen Teil der Form aufgefangen. Durch den Wärmeinhalt der Schlacke wird die Erstarrung des in der Gießform befindlichen aluminogenetischen Stahls verzögert. Im Interesse einer beschleunigten Beendigung des Schweißvorganges wird bei der beschriebenen Schweißvorrichtung die noch fließende Schlacke abgeleitet. Die Schlacke fließt nach Durchgang durch den Verteilergießtopf 6 in einen seitlich angeordneten Schlackenkasten 14 ab. Wenige Sekunden danach wird die erstarrte Schlacke zusammen mit dem Kasten 14 entfernt. Kurze Zeit darauf wird die Gießform 3 abgenommen und die Schweißstelle in an sich bekannter Weise bearbeitet.

Die in Fig. 5 und 6 dargestellte Schweißvorrichtung weist eine andere Spannvorrichtung auf. Sie besteht aus zwei voneinander getrennten, gleichen Teilen mit je einem drehbar angeordneten Schwenkarm 24a bzw. 24b, wobei jeder Schwenkarm 24a und 24b die Anpressung einer Gießformhälfte an die zu schweißenden Werkstücke, d. h. an die Schiene 1 und 2 übernimmt. Jeder Teil der Spannvorrichtung weist eine den Schienenkopf umfassende Halterung, z. B. eine Kappe 40a bzw. 40b auf, die mit Hilfe einer Klemmschraube 41a bzw. 41b oder dergleichen an der Schiene befestigt wird. An dieser Halterung 40a bzw. 40b ist der betreffende Schwenkarm 24a bzw. 24b mit einer am andern Ende befindlichen Druckschraube 42a bzw. 42b schwenkbar angeordnet, der vor die Gießformhälfte geklappt werden kann. Die Halterungen 40a und 40b weisen je einen zylindrisch oder beliebig geformten Ansatz 16 bzw. 20 auf, auf den eine Halterung 43 für den Brenner 9 bzw. eine Stütze 44 für den Tiegel *T* aufgeschoben werden kann.

Vor dem Ansetzen der Gießformkörperhälften werden die beiden Teile der Spannvorrichtung so am Schienenkopf befestigt, daß die Enden der heruntergeklappten Schwenkarme 24 sich mit den Druckschrauben 42a und 42b ungefähr in der Ebene des Schienenstoßes befinden. Nach diesem Einrichten werden die Schwenkarme 24a und 24b an den Halterungen 40a und 40b der Spannvorrichtung hochgeklappt. Anschließend werden die beiden aus je einer Hälfte bestehenden Gießformen gleichzeitig oder nacheinander, z. B. mittels Stützrahmen 5a und 5b an die zu verschweißenden Schienen 1 und 2 angesetzt. Die Schwenkarme 24a und 24b der Spannvorrichtung werden dann in etwa horizontale Lage heruntergeklappt und die Gießformkörperhälften mittels

der Druckschrauben 42a und 42b an die Schienen 1 und 2 gepreßt. Anschließend wird die Gießform gegen die Schienen in üblicher Weise abgedichtet.

Im Anschluß daran werden die Halterungen 43 für den Brenner und die Stütze 44 für den Reaktionsriegel auf die Ansätze 16 und 20 der Spannvorrichtung aufgeschoben und durch Stellschrauben oder andere Mittel befestigt. Nach beendeter Vorwärmung wird nach Entfernung des Brenners 9 und Ausrichtung des gefüllten Tiegels *T* der Tiegelinhalt zur Reaktion gebracht und der aluminothermische Guß in bekannter Weise durchgeführt.

Das in Fig. 7 und 8 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von demjenigen gemäß Fig. 5 und 6 durch eine andere Ausbildung der Spannvorrichtung zum Festhalten der Gießformhälften 3. Die beiden Schwenkarme 24a und 24b sind hier an einer gemeinsamen Halterung 40 schwenkbar angeordnet, die mittels einer Schraubenspindel am Kopf der einen Schiene 1 festklemmbar ist. Die Halterung 40 weist die Ansätze 16 und 20 für die Halterung 43 des Brenners 9 bzw. für die Tiegelstütze 44 auf. Im übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel mit dem vorher beschriebenen überein.

Werden die vorgefertigten Gießformen, die gemäß Fig. 9 und 10 vorzugsweise aus zwei seitengleichen Formkörperhälften 3 bestehen, bei abgenutzten Schienen 1 und 2 verwendet, so wird der durch die Schienenabnutzung bedingte Spalt zwischen Fertigform 3 und der Oberseite des Schienenkopfes durch feuerfeste Riegel 19 geschlossen, die z. B. durch dafür vorgesehene Nuten oder Ausnehmungen der Gießform geführt und gehalten werden. Unabhängig von dem vorhandenen Abnutzungsgrad der Schienen rutschen die Riegel immer so tief, daß sie auf der Schienenkopffahrfläche aufliegen. Zuletzt wird die Riegelabdichtung durch Verfüllung der außen noch freiliegenden Fugen mit Klebsandbrei oder andern Dichtungstoffen von den Außenseiten der Form her vorgenommen. Durch die eingeschobenen Riegel 19 erlangt der verbleibende Steigerraum 21 oberhalb des Schienenkopfes eine geringe Breite, so daß die Abschrotarbeit, die bei der Entfernung des Steigers zu leisten ist, vermindert wird.

Die zur Vorwärmung erforderliche und bisher gleichzeitig als Steigerkanal dienende obere Öffnung der Gießform kann unmittelbar nach Entfernen des Vorwärmebrenners und vor dem Einguß des aluminothermischen Stahls durch ein feuerfestes Einsatzstück 22 verschlossen werden, wie Fig. 11 bis 13 zeigen. Dadurch wird die Höhe des beim Gießen entstehenden Steigers stark vermindert, so daß die nach beendeter Schweißung bisher erforderliche, von Hand zu leistende Abschrotarbeit des Steigers durch maschinelle Schleifarbeit ersetzt werden kann. Das Einsatzstück 22 ist so geformt, daß der einlaufende aluminogenetische Stahl nur noch einen niedrigen, zu einer guten Verschweißung des Schienenkopfes jedoch ausreichenden, wulstartigen Steiger über dem Schienenkopf bilden kann. Das Einsatzstück 22

macht auch die Verwendung eines Verteilergießtopfes oder einer Gießrinne unnötig, da der durch das Einsatzstück nach unten verschlossene Raum des Vorwärmekanal als Gießtopf benutzt werden kann. Der aus dem Reaktionstiegel auslaufende aluminothermisch erzeugte Stahl ergießt sich auf das Einsatzstück 22, füllt den unten abgeschlossenen topfartig wirkenden Raum des Steigerkanals und wird von dort den Einlaufkanälen 15 zugeführt. Ein weiterer Vorteil dieser Neuerung ist, daß nach Verguß des aluminogenetischen Stahls, der die Form innen bis zur Höhe des Einsatzstückes und die Eingußkanäle darüber hinaus füllt, die aluminothermische Schlacke praktisch nur noch horizontale, keine vertikale Strömungsrichtung hat und somit nicht nach unten in den noch flüssigen aluminogenetischen Stahl durchschlagen und das Schweißgefüge schädigen kann.

Das Verfahren gemäß Erfindung eignet sich ganz besonders gut bei der Verschweißung von Schienen. Vorgefertigte Gießformen, verkürzte Vorwärmung, Vereinfachung und Gewichtsverminderung des Gerätes setzen die für eine Zwischengußschweißung erforderliche Zeit um mehr als die Hälfte herab, so daß jetzt während sehr kurzer Sperrpausen im Bahnbetrieb Zwischengußschweißungen durchgeführt werden können, außerdem ist eine Schonung der menschlichen Arbeitskraft möglich.

PATENTANSPRÜCHE

I. Verfahren zur Durchführung von aluminothermischen Zwischengußschweißungen von Werkstücken, insbesondere Schienen, bei dem die von Gießformen umgebenen Werkstückenden vorgewärmt werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorwärmen der Werkstückenden durch von oben in den Steigerkanal der Gießform schlagende Flammen erfolgt.

II. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vorwärmung der innerhalb der Gießform befindlichen Enden der zu schweißenden Werkstücke oberhalb der Gießform mindestens ein Vorwärmebrenner lösbar angeordnet ist.

UNTERANSPRÜCHE

1. Vorrichtung nach Patentanspruch II, gekennzeichnet durch an einem andern Ort vorgefertigte, aus feuerfestem Werkstoff bestehende Formkörper, die in Einsatzkästen derart eingesetzt sind, daß sich zwischen Einsatzkasten und Gießform ein schmiegsames Polster befindet.

2. Vorrichtung nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgefertigten Gießformen auf der Außenseite mit einer wasserabstoßenden Schicht versehen sind.

3. Vorrichtung nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aus feuerfestem Werkstoff bestehenden Formkörper von einem Hilfskasten umgeben sind.

4. Vorrichtung nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die andernorts vorgefertigten,

aus feuerfestem Werkstoff bestehenden Formkörper allein oder unter Zwischenschaltung eines Stützrahmens an die zu schweißenden Werkstücke anpreßbar sind.

- 5 5. Vorrichtung nach Unteranspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Anpressung der Gießformteile entweder eine aus einem Stück bestehende Spannvorrichtung oder voneinander unabhängige, mit Druckschrauben oder Druckknebeln ausgerüstete
10 Schwenkarme vorhanden sind, die an einer zugehörigen, an der Schiene zu befestigenden Halterung für die Spannvorrichtung drehbar angeordnet sind, wobei an der Spannvorrichtung Halterungen für den Re-

aktionstiegel und für den Vorwärmebrenner angebracht sind.

15

6. Vorrichtung nach Patentanspruch II, gekennzeichnet durch einen seitlich angeordneten Schlacken-

7. Vorrichtung nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, daß durch feuerfeste Riegel die Gieß- 20 form dem Profil und dem jeweiligen Kopfabnutzungsgrad von zu schweißenden Schienen anpaßbar ist.

8. Vorrichtung nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Vorwärmung erforderliche obere Öffnung der Gießform durch ein Ein- 25 satzstück verschließbar ist.

Elektro-Thermit GmbH

Vertreter: Dr. H. Scheidegger, Zürich

Fig. 1

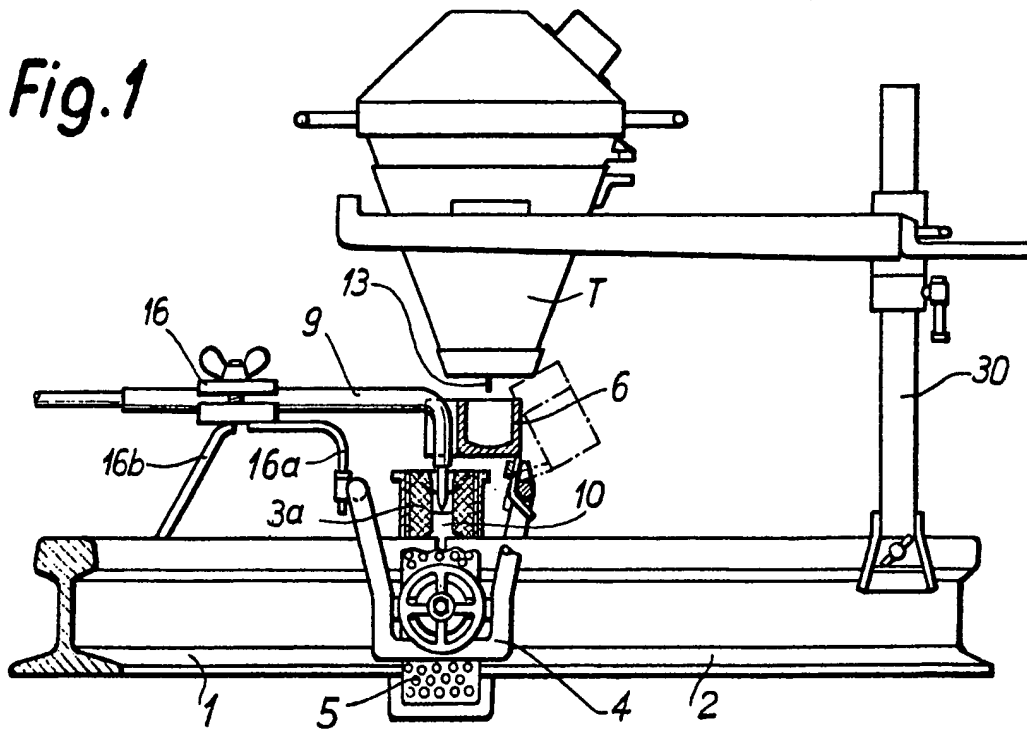


Fig. 2

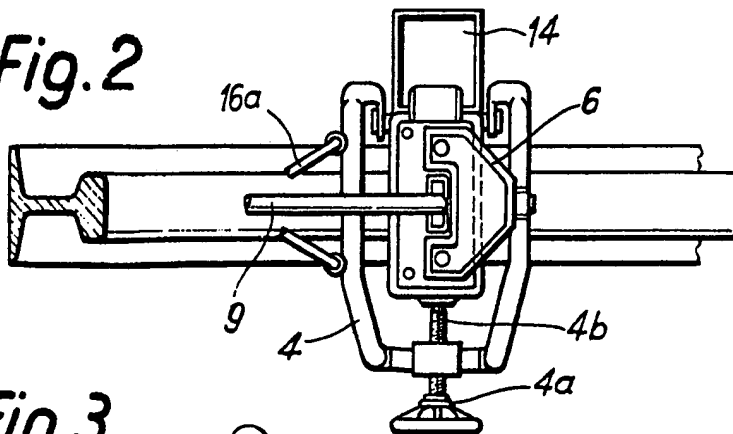


Fig. 3

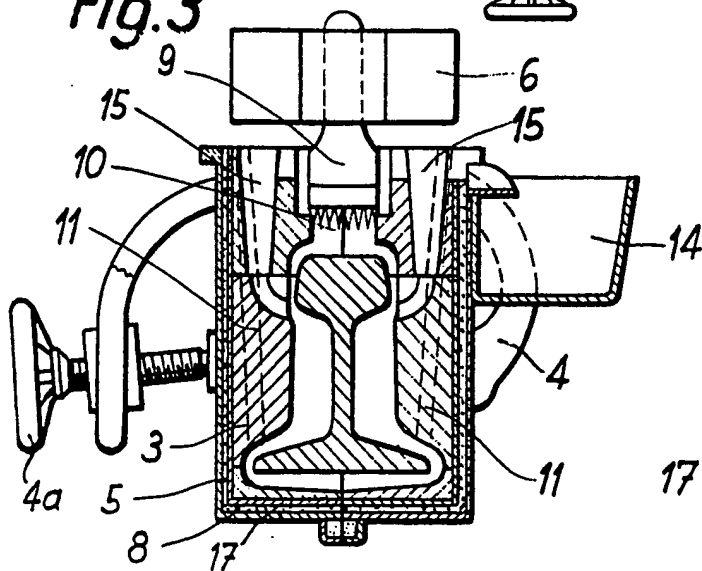
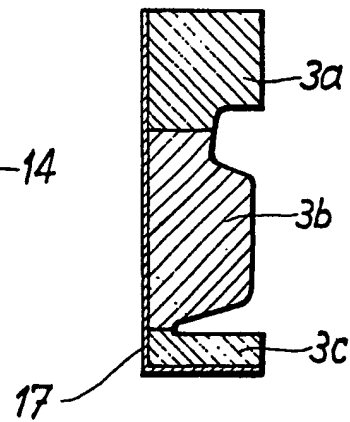


Fig. 4



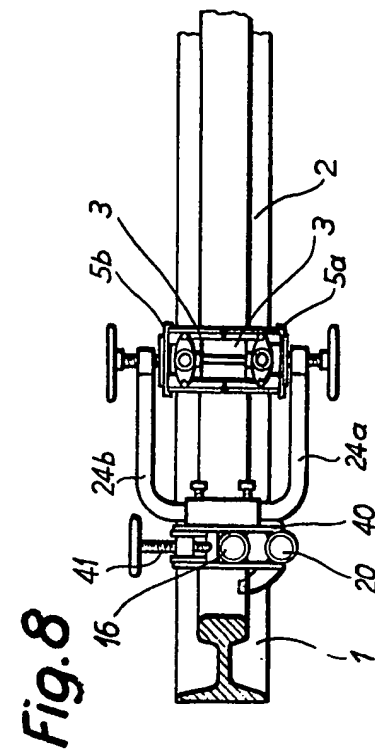
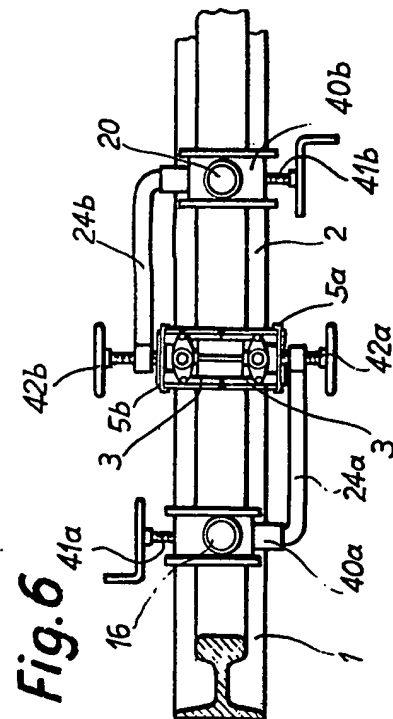
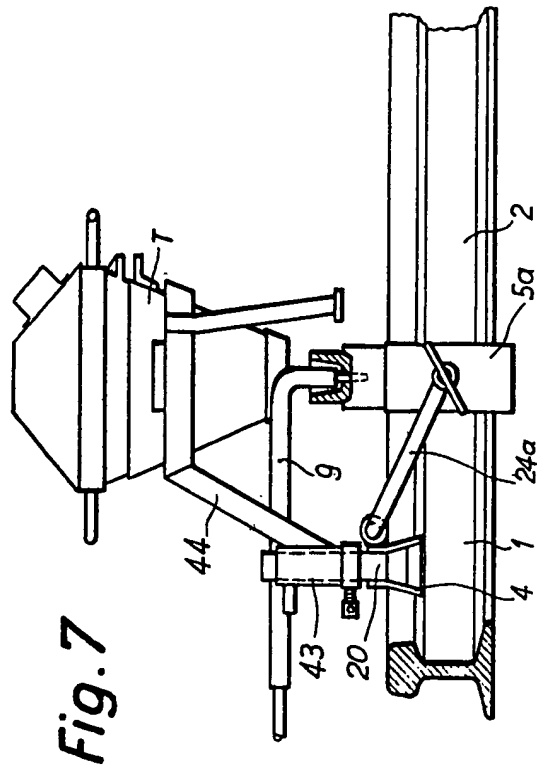
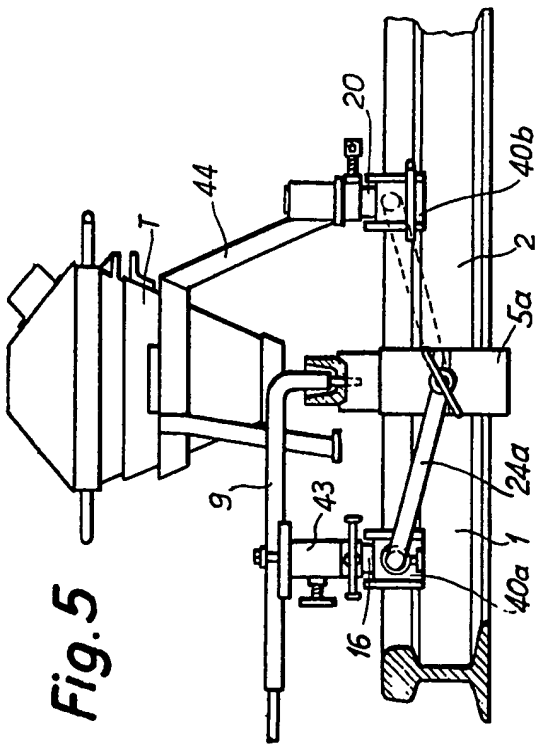


Fig. 9

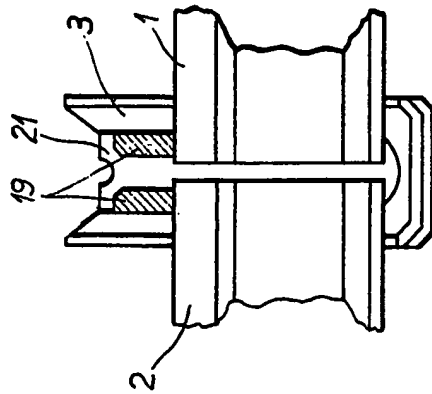


Fig. 11

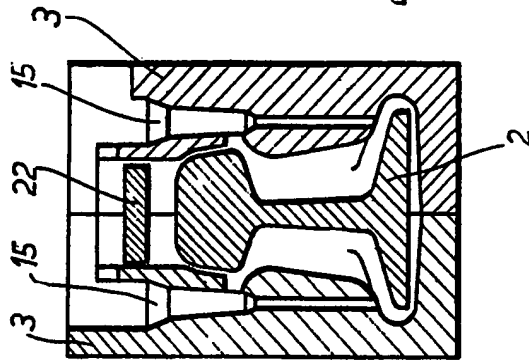


Fig. 12

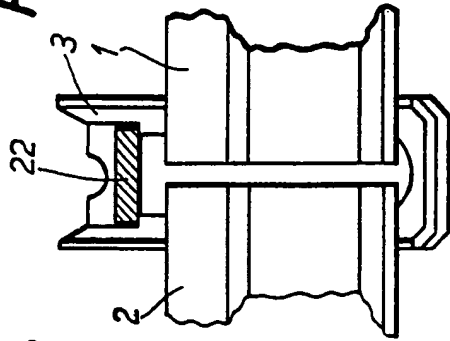


Fig. 10

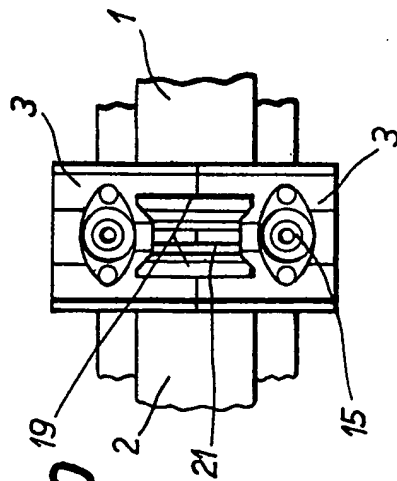


Fig. 13

